

某再生水厂10KV高压柜更新方案

王 猛

北京城市排水集团有限责任公司 北京 100076

摘 要：北京某再生水厂作为城区南部地区重要的污水处理单位，负责将南部地区雨、污水收集并处理，将高品质的再生水输送到管网系统，用于灌溉、市政补水等用途。其污水区预处理单元10KV高压配电柜，因设备使用多年，机械结构在配电清扫操作时经常出现卡滞、元件损坏等故障，需要将其更新。若在生产不停的情况下实施更新，存在重要负荷倒运、施工时间紧张、施工难度及施工环境复杂等不利因素。本文结合施工实例，就如何确保项目的顺利实施，对实施方案进行了研究和说明。

关键词：高压柜；过渡方案；实施方案

引言

北京某污水处理厂于2003年投入运行，后经升级改造后提标为再生水厂。建设初期污水区预处理单元总变10KV高压配电室所用高压柜为北开电气，型号为KYN18A-10。变压器品牌为顺特电气，型号为SCB9-800/10。在已经运行的配电室中进行高压柜改造，施工难度比新建配电室难度大的多。由于所带负荷重要、停电时间受限，改造工作任务复杂，施工场地有限等因素，就如何现场管理、优化施工方案、确保施工高质量、按要求并且安全的顺利完成，成为改造期间的关键。本文对某再生水厂污水区域预处理10KV高压柜改造工程为

例，对改造期间的施工方案进行研究及说明。

1 概述

北京某再生水厂污水区域预处理10KV高压柜改造主要内容为更换10KV两段共计20面高压柜、更换站内变压器两台。高压柜每段重要负荷为进水泵间隔、鼓风机间隔、本站低压变压器间隔、远期污水间隔；因水厂不能两段全停，故按照分段施工。

工作内容包括临时过渡措施制安、旧设备拆除、新设备基础制作、新设备安装、保护线路改造、二次电缆更换、部分高压电缆更换、母线桥更换及系统调试等工作。

表1 进度计划

工作阶段	序号	工作内容及工程量
准备阶段	1	办理安全手续。
	2	新高压柜及配件、工器具、基础槽钢、电缆附件等准备工具及材料搬运至配电室外。
临时措施	3	临时箱变基础焊接、箱变就位、箱变内高压柜试验。铺设电缆至污水总变电缆夹层内，并进行电缆试验。
	4	高压转接箱放置到污水总变地下夹层内。并将电缆与转接箱连接。
	5	从就近其他高压配电室取两路备用间隔，铺设高压电缆至污水总配地下电缆夹层。沿途拉警戒线及敷设马道，用于应急电源。
	6	安装临时低压配电柜、低压电缆敷设及电缆头制安、调试；用于厂内重要设备供电。
过渡阶段	7	临时箱变作为过渡电源，用于提供施工期间，重要负荷的正常供电使用。
实施阶段	8	供电公司配合，停上级小室开关，并对迁移的计量表进行验收。
	9	拆除高压柜245母线桥、将高压柜一路进线、各出线接至转接箱。
	10	将原高压柜电缆转接到临时箱变，通过箱变出线柜送电至地下电缆夹层临时转接箱，再通过转接箱给负载送电。
	11	施工按照分段进行，先对一段9面柜子进行拆除并运至室外。
	12	高压柜基础制作、新柜安装、母线安装、二次线敷设、校线、接线。
	13	新装计量表、供电公司验收；
	14	新柜试验、保护调试、二次回路传动测试。
收尾阶段	15	设备清扫、供电公司验收、整改等
	16	供电公司配合，停上级小室开关，将临时转接箱出线端电缆摘除，接至新柜内。
	17	设备清扫、厂内验收、送正式电。

续表:

工作阶段	序号	工作内容及工程量
收尾阶段	18	供电公司验收、封表。
	19	现场清理。

2 准备阶段要点

由于再生水厂是连续运行,不能停产,且上级单位对进水水量抽升、处理水量、水质、工艺流程上的各环节都有严格的监测和检查,这就要求水厂不能长时间将抽升单元的进水泵、曝气单元的鼓风机、及生物池处理单元等重要设备断电,只能通过在水厂低水量的时间段进行供电切换和倒闸。这大大增加了改造难度。

经过前期充分开会讨论,确立了以施工安全为前提,多小组协同合作管理模式。安全小组负责对接施工方安全管理人员,审核前期安全手续、审核危险作业方案、特种作业审批等工作,负责施工阶段的安全巡视、施工检查及督促施工方整改等过程管理工作;技术小组负责对接施工方技术人员,将水厂施工要求,施工的各环节对接包括水厂及外施操作的时间,负荷迁移、应急处置流程、工作对接等^[1]。项目负责人与施工方负责人负责整体的项目推进和落实,负责整个施工的管理职责。通过多次开会沟通方案,将每天的施工内容落实到纸面上,双方负责的内容,如何配合,一一就行了沟通,并对整个流程进行了多次桌演。

3 临时措施和过渡措施方案

本次施工是通过设置临时箱变作为过渡措施,通过将原配电室高压进线转接至箱变内,在通过箱变内三组出线柜分别敷设三条电缆供应进水泵、鼓风机、远期污水供电,本站低压通过合母联的方式供电。原高压室电缆夹层内放置电缆转接箱,将原各出线接至转接箱出线端。施工期间保证一段使用原供电形式,另外改造那段使用临时箱变供电。



临时箱变

为了防止在施工改造期间,临时箱变外部异常断电,导致重要设备不能开启,进水泵和鼓风机无法满足生产需要。从就近泥区高压配电室10KV备用柜下口敷设两条高压电缆至改造配电室电缆夹层内,沿途敷设马道及拉警戒线,作为应急电源备用,泥区两台高压柜按照

改造段的进水泵和鼓风机高压柜保护定值修改,柜体张贴临时标识。

安装临时低压配电箱,用于提供厂内必须短时间恢复的自控系统、细格栅、旋流沉砂池等设备,计算负荷约100KW。低压配电箱内设置1个总开关,分路设置3个断路器,提供设备供电。

4 实施方案

当天水厂停电时间从上午5点开始,水厂班组陆续将污水总变高压一段下的各区域设备进行倒闸及工艺调整。6点将作业面交由施工方。在供电公司的配合下,将上级小室对应改造的开关柜断电,施工人员将原高压室进线电缆通过转接箱接至临时箱变进线端。临时箱变三个出线柜电缆分别接到三个转接箱上口,原进水泵、鼓风机和远期污水电缆接至转接箱下口,这样三个重要负荷就可恢复供电,本站低压合母联保证生产运行。同时供电公司计量表迁移至临时箱变内,供电公司不同部门对施工整体验收后封表。所有工作在当天12:50前完成,并于13:10进行发电。整个高压I段设备恢复供电,水厂陆续恢复生产。

第二天对I段高压柜进行拆除工作。首先将10KV高压柜I段与II段之间母排拆除,拆除二次线路时,需提前将交直流电源断开,再将柜内二次线做好标记后从原柜拆除放在电缆夹层内。这样一次部分与二次部分有可能带电部分均与施工区域隔离开,确保施工的安全性。高压柜与原基础分离后,通过液压叉车和机动叉车配合运至配电室外。配电室空间有限,拆除时需要多人配合,又因高压柜较高,搬运时遮挡视线,为了避免人员磕碰,需听从现场安全管理人员专人指挥。一段9台高压柜拆除完毕后,可对原基础进行改造、测量并制作新基础^[2]。

第三天配电柜安装时,因原高压室进线电缆位置及长度不变,所以高压柜以进线端为起始位置依次进行摆放和安装。整个更换过程严格按照《电气装置安装工程高压电器施工及验收规范》进行施工。柜子基础与高压柜固定牢靠,开关柜成列安装时其垂直度、水平偏差及柜面偏差和柜间接缝的允许偏差应符合下表规定:

高压柜安装完毕后,安装I段与II之前母排,因母联隔离再II段上,可将母排与隔离柜连接并固定。

第四到第六天为二次线路施工。二次电缆从电缆夹层内往上串线时,应将线缆整齐划一的绑扎在一起,不

能出现多股线缆参差不齐。接线时，需对照图纸，将原交直流线路串回至新高压柜内，保证控制回路接线准确，功能恢复，接线安装牢靠。

表2 偏差范围

项目		允许偏差
垂直度		< 1.5mm/m
水平偏差	相邻两盘顶部	< 2mm/m
	成列盘顶部	< 2mm/m
盘间偏差	相邻两盘	< 1mm/m
	成列盘面	< 1mm/m
盘间接缝		< 2mm/m

高压柜固定完毕，二次控制回路电缆校线完毕后，录入供电公司提供的各设备定值，对高压柜进行试验、保护装置调试、二次回路传动测试和整改工作。各项功能无问题后，对高压柜进行清扫，具备送电条件。

第七天水厂人员按照首次停电时间，提前将负荷切换，于上午6点，将作业面交给施工方。在供电公司配合下，将上级小室对应开关柜电源断电后，施工方将进线电缆和三路出线电缆从临时箱变和转接线接至新高压柜内，供电公司安装新计量表，整个施工验收完毕年后，供电公司恢复正式发电，水厂依次从高压开始进行送电，新设备试运行。

施工II段时按照I段施工流程进行施工。



更新前高压柜



更新后高压柜

5 管理措施

项目施工从安全管理和质量管理对整个施工过程把控。施工开工前，水厂及施工方从各自角度对整个施工流程进行梳理。施工方根据工期及人员安排将工作量进行分解，排出工作计划。水厂按照生产要求及安全管

理等方面，对施工步骤中涉及到危险作业的管理要求进行说明，如有限空间手续办理，工具配备，人员安全交底，检测记录等等进行说明。工程涉及高处作业、动火、有限空间、吊装、临电，这些危险作业申请需安全管理平台申请，水厂相关方审核通过后，才可施工。双方人员提前做好安全培训，提高安全意识和大局意识。施工准备过程中，对使用的工器具做好安全管理，不能因为工具不能用导致施工延后的风险。施工相关人员劳保穿戴必须符合施工要求；现场设立施工告知牌，施工内容、涉及危险作业、联系人等情况应标注清楚；施工方需配备专职安全员，对涉及的危险作业进行监护。

做好质量监控，首先是货物到货情况，货物到达现场后对照清单进行货物清点和核对工作，根据图纸核对柜内线路，确保货物安装和使用过程中不会返工。施工期间，严格进行过程管理，根据施工情况匹配施工方案进度，及时掌握项目进度并根据进展情况，调整项目进度。配电柜安装时严格按照《电气装置安装工程高压电器施工及验收规范》进行，并严格按图施工，促进项目高质量完成。

6 施工过程的要点

1) 临时箱变要在施工准备阶段做好调试和试验，临时高压柜和过渡电缆按照正规送电前流程进行测试。2) 要充分与供电公司如计量、调度、用电监察等部门做好沟通工作，确保供电公司能够配合项目施工顺利开展及验收工作。3) 项目施工期间将一次和二次电缆与施工区域做好明显的物理分开，保证施工的操作安全。4) 因施工一次及二次电缆较多，应做好线缆的标识工作，减少后续校线工作量。5) 施工结束送电前，要充分的做好检查，机构、功能、测试等要充分做好准备^[1]。

结语

经历此次10KV高压柜施工后，项目负责人增强了整体项目的全流程管理经验，通过组织各方沟通，优化停电方案和施工方案，缩短了施工工期，减少了对水厂生产的影响，同时项目负责人每天到现场监督，保证了项目的施工质量和施工安全。此施工方案也可用于其他高压柜实施借鉴。

参考文献

[1].马慧凤,于祥鹤,于广英,等.供电所10kV高压电缆柜改造方案研究.供用电技术,2018,34(07):111-112.
 [2].杨小龙,高压开关设备更新技改方案研究.中国电力教育,2017(10):65-66.
 [3].赵亚东,高压电气设备更新技改方案探讨与应用.中国电力教育,2019(02):79-80.